

# 자외선이 우리 건강에 미치는 영향

김미경 교수 (경인여자대학교 보건환경과)

자외선(UV, ultraviolet rays)은 태양광의 스펙트럼을 사진으로 찍었을 때, 가시광선보다 짧은 파장으로 눈에 보이지 않는 빛이다. 사람의 피부를 태우거나 살균작용을 하며, 과도하게 노출될 경우 피부암에 걸릴 수도 있다.

1801년 독일의 화학자 J.W.리터가 자외선이 가지는 사진작용에서 처음 발견하였다. 적외선을 열선이라고 하는데 대응하여 자외선은 화학작용이 강하므로 화학선이라 하기도 한다. 또 파장의 길이에 따라 근자외선(파장 290nm 이상), 수정범위(水晶範圍)의 자외선 (수정을 투과하는 290~190nm), 슈만선(190~120nm), 라이만선(120~60nm), 밀리컨선(60nm 이하) 등으로 세분하거나, 190nm 이하의 파장을 가지는 자외선을 원자외선(遠紫外線)이라고도 한다. 태양은 광범위한 파장을 가진 빛 에너지를 방출한다. 가시광선의 파란색이나 보라색 광선보다 더 짧은 파장을 가진 자외선 복사는 살갓을 태우고 건강에 해로운 영향을 준다. 성층권에 존재하는 오존층은 대부분의 해로운 자외선이 지구상의 생명체에 도달하는 것을 막아준다. 그러나 성층권의 오존층이 얇아지면 지표에 도달하는 자외선 복사량이 증가한다. 과학자들은 UV-C, UV-B, UV-A 세 가지 종류로 UV 복사를 분류한다. 성층권 오존층은 이러한 종류의 UV를 모두 흡수하는 것이 아니라 일부분을 흡수한다.

(1) UV-A (320 ~ 400 nm) : 오존층에 흡수되지 않는다. 파장영역이 0.32 ~ 0.40  $\mu\text{m}$ 에 해당하는 자외선 UV-A 는 UV-B에 비하여 에너지량이 적지만 피부를 그을릴 수 있다. 피부를 태우는 주역은 UV-B이지만 UV-A는 피부를 벌겍게 만들 뿐 아니라 피부 면역 체계에 작용하여 피부 노화에 따른 장기적 피부 손상을 일으킬 수 있다. 최근에는 UV-A 노출 시간이 피부를 그을릴 정도로 길어지면 피부암 발생의 위험이 UV-B의 경우와 같아진다는 연구 결과가 보고되기도 하였다. 자외선이 인체에 도달하면 표피층 아래로 흡수되는데, 이 해로운 광선에서 피부를 보호하기 위하여 인체 면역 작용이 발동한다. 그 예로 일부 세포는 자외선에 노출될 때 멜라닌이란 검은 색소를 생성하는데 그것이 자외선의 일부를 흡수한다. 따라서, 백인종과 같이 멜라닌을 적게 생성하는 사람은 UV-B에 대한 자연적 보호막도 적은 셈이다.

(2) UV-B (280 ~ 320 nm) : 대부분은 오존층에 흡수되지만, 일부는 지표면에 도달한다. 지구에 극소량이 도달하는 UV-B는 파장영역이 0.28 ~ 0.32  $\mu\text{m}$ 에 해당하는 자외선이다. UV-B는 동물체의 피부를 태우고 피부 조직을 뚫고 들어가며 때로는 피부암을 일으키는데, 피부암 발생의 원인은 대부분 태양 광선의 노출 및 UV-B와 관련이 있다. 또, UV-B는 피부에서 프로비타민 D를 활성화시켜 인체에 필수적인 비타민 D로 전환시킨다.

(3) UV-C (100 ~ 280 nm) : 오존층에 완전히 흡수된다. 파장영역이 0.20 ~ 0.29  $\mu\text{m}$ 인 자외선 중 UV-C는 염색체 변이를 일으키고 단세포 유기물을 죽이며, 눈의 각막을 해치는 등 생명체에 해로운 영향을 미친다. 다행히 UV-C로 알려진 이 범위의 자외선은 성층권의 오존에 의해 거의 모두 흡수된다.

지상으로부터 약 13~50 km 사이의 성층권에 있는 오존층은 태양광선 중 자외선을 차단함으로써 사람을 비롯한 지구상의 생명체를 보호하는 역할을 하고 있다. 오존층이 파괴되어 자외선을 차단하는 능력이 떨어지게 되면 지표면에 도달하는 자외선의 양은 증가한다. 따라서 대기오염이 심해지면서 오존층을 파괴하여 오존의 양이 감소하면 지표면에 도달하는 자외선의 양이 증가하여 사람에게 좋지 않은 영향을 주게 된다.

강한 자외선은 눈에도 치명적이다. 이는 전기 용접이 일으키는 눈의 증상을 통해 잘 알려진 사실이다. 자외선은 각막, 수정체, 망막 모두에 손상을 줄 수 있고, 백내장과 황반변성, 익상편 등 각종 위험한 안구 질환을 유발할 수 있다. 따라서 자외선이 강한 환경에서는 적절한 보호 고글을 써서 눈을 보호해야 한다. 전기 용접을 할 때는 말할 것도 없고, 자외선을 많이 쬐게 되는 고산지대를 등반할 때도 보호 고글을 써야 한다. 그 외의 각종 야외활동은 물론이고 장거리 운전 시에도 쓰는 것이 좋다. 운전기사나 사막 지역의 군인들이 선글라스를 쓰는 것은 절대 멋으로 쓰는 것이 아니다. 예전에는 자외선은 비타민D의 합성을 돕기 때문에 햇빛을 충분히 쬐는 게 권장된다는 말이 돌기도 했으나, 사실은 건강에 해로운 일이다. 비타민은 건강한 식생활로 충분히 해결할 수 있다. 식품에서 특히 콩치에 비타민 D가 풍부하고, 고등어에도 많이 들어있다. 간유한 슷갈에는 미국 1일 권장량의 2배가 들어있는 등 비타민D의 흡수는 건전한 식단의 음식물 섭취로 해결할 수 있는 것이기도 하다.

그 밖에도 자외선은 염료나 잉크를 파괴해서 인쇄물의 색이 바래도록 한다. 길가다 보면 건물 외벽에 붙은 포스터가 햇빛을 받아 색이 바래진 것을 볼 수 있는데 자외선의 탓이다. 빨간색이 특히 더 잘 바래지는데, 강조한다고 빨간색으로 써 놓으면 나중에는 그것만 안 보인다. 햇빛보다는 약하지만 형광등에서도 자외선이 나오므로 실내에서도 색이 바랄 수 있다. 편의점에 있는 음료 진열용 냉장고를 보면 문짝마다 좌우로 형광등이 설치돼 있는데, 형광등에 가까이 놓인 가격표일수록 유독 색이 바래져있는 경우가 많다.

그리고 많은 종류의 폴리머들을 약하게 만드는데, 특히 폴리에틸렌이나 아라미드(케블라의 소재) 등이 자외선에 의해 쉽게 상한다. 플라스틱으로 만든 싸구려 형광등 등기구를 오래 사용하다가 형광등을 갈려고 보면 플라스틱들이 가루처럼 부스러지는 경우가 있다.

최근에는 각종 노화와 주름의 주범으로 여겨져 남녀노소 자외선 차단제가 권장되고 있다. 오존층이 얇고 햇빛이 강렬한 호주는 피부암 발병율이 세계에서 가장 높는데, 주요 원인으로 바로 자외선이 꼽힌다. 햇빛(자외선)이 가장 강한 시간에 유아들의 야외 수업이 금지되고, 모자와 선크림이 등교 준비물이 되었을 정도이다. 멜라닌 정도에 따라서 자외선 저항력이 다르다곤 하지만 어떤 인종이라도 자외선을 너무 많이 쬐면 안 좋기는 마찬가지다. 주름 등 피부 손상은 한번 입으면 다시 원상태로 복원하기 매우 어렵기 때문에 자외선이 강한 날이나 휴양지(바닷가건 스키장이건)에서는 꼬박꼬박 차단제를 챙겨 바른다. 시중에 나와 있는 자외선 차단제는 종류도 다양하고 가격도 천차만별이지만, 일반적으로 숫자와 함께 +, ++, +++가 표시되어 있다. 우선 숫자는 자외선 차단지수(Sun Protection Factor, SPF)라 하며 자외선 B(UVB) 차단효과를 의미한다. 자외선 차단제에 적혀있는 +는 자외선 A 차단등급(Protection grade of UVA, PA)을 의미한다.

우리나라에서는 PA 등급을 PA+, PA++, PA+++로 표시하며 +의 수가 많을수록 자외선 A의 차단효과가 크다.